

PRECIOS DE ACTIVOS E INDICADORES DE ALERTA TEMPRANA

Esteban Gómez
Sandra Rozo*

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más debatidos en la ciencia económica es aquel de las burbujas en los precios de los activos financieros. Desde el punto de vista teórico, la discusión se ha concentrado en ciertas características de las burbujas, como su racionalidad, mientras que en el campo empírico los esfuerzos se han dedicado a detectar la existencia de tales fenómenos, utilizando sofisticadas herramientas econométricas, pero sin obtener resultados concluyentes.

Una burbuja se define usualmente como aquel componente del precio de un activo que no puede ser explicado por los “fundamentales” de este último¹. Se dice que una burbuja es “racional” en tanto los agentes económicos están dispuestos a pagar un precio mayor al sugerido por los fundamentales debido a que creen que podrán vender el activo a un precio aún más alto, obteniendo de esa forma ganancias de capital. Por su parte, una burbuja se dice “irracional” cuando se observa un rápido crecimiento del precio con base en expectativas demasiado optimistas sobre los fundamentales futuros del activo, seguido por un colapso o caída fuerte.

Pese a que no existe ninguna prueba sólida alrededor de la existencia de burbujas, la reciente volatilidad global en los precios de los activos financieros ha atraído un renovado interés en el tema. En particular, los tópicos que ha planteado la literatura se limitan a las inquietudes alrededor de si se puede medir una burbuja, de cómo hacerlo, de si ésta es o no racional e, inclusive, de si existe o no.

* Los autores son, en su orden, profesional especializado del Departamento de Estabilidad Financiera del Banco de la República, y profesional de Fedesarrollo. Las opiniones expresadas no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva y son responsabilidad exclusiva de los autores.

¹ Los "fundamentales" se entienden como el flujo de caja esperado en valor presente, asociado con la tenencia del activo.

En cualquier caso, la respuesta a estas preguntas no constituye el problema más relevante para el diseño de la política económica. Usualmente, la inestabilidad financiera es el resultado de una *combinación* de desequilibrios económicos, pero no de un evento en particular, como lo es la burbuja. Sin embargo, si esta última hace parte de un conjunto de tendencias asociadas con varios desequilibrios económicos (como un rápido crecimiento del crédito o excesivos niveles de inversión), es claro que puede ocasionar episodios de inestabilidad financiera (véase Borio y Lowe, 2002 y 2003). De esta manera, la pregunta relevante para los hacedores de política no es si una burbuja existe o no, sino si el comportamiento de los precios de los activos está vinculado con varios desequilibrios económicos y financieros.

En ese orden de ideas, en este documento hacemos uso de información sobre crédito, inversión y precios de los activos financieros más relevantes con el objetivo de construir indicadores de *alerta temprana*, tal como lo sugieren los trabajos de Borio y Lowe (2002, 2003). Al observar la desviación de estos indicadores con respecto a su tendencia de largo plazo, es posible determinar aquellos umbrales más allá de los cuales se presentan desequilibrios económicos que pueden amenazar la estabilidad financiera.

La importancia de este tipo de observación se hace explícita si se tiene en cuenta que, de acuerdo con algunos análisis recientes, la política monetaria enfrenta una disyuntiva entre sus objetivos inflacionarios y su deseo de mantener la estabilidad financiera. Tal dilema puede surgir en la medida en que los episodios de inestabilidad son más propensos a ocurrir en ambientes de baja inflación y alta credibilidad de la autoridad monetaria. Asimismo, en la medida en que la autoridad monetaria altere su tasa de interés con el fin de alcanzar un objetivo dado en materia de inflación, ello puede ocasionar inestabilidad financiera, principalmente mediante su efecto sobre la carga financiera de los deudores y sobre el valor del portafolio de las entidades financieras.

Pese a lo anterior, es claro que la autoridad puede beneficiarse de la información que contienen los precios de los activos sobre los desequilibrios financieros. De la misma forma, puede promover acciones que reduzcan la volatilidad de los precios de los activos, limitando así la incidencia de episodios de inestabilidad. Estas acciones incluyen la reducción de las asimetrías de información, así como la promoción de estrategias de diversificación y desarrollo de técnicas de administración del riesgo. Adicionalmente, la autoridad se encuentra en capacidad de estimular la profundización del mercado de capitales, con el objetivo de incrementar el espectro de activos financieros disponibles para los agentes económicos. Por último, puede incentivar un monitoreo más cercano sobre los mercados financieros.

Como tal, tanto la información de los precios de los activos como las acciones orientadas a promover mercados más eficientes (resistentes a los choques negativos) y profundos, son cruciales para las autoridades económicas con el fin de garantizar la estabilidad financiera en ambientes de inflación baja y estable. Lo anterior es especialmente cierto en el caso colombiano, debido a que los procesos de integración financiera (observados en varios mercados emergentes) hacen a la economía

mucho más vulnerable a la volatilidad de los flujos de capital especulativos. Cuando se observan oleadas de optimismo en el sector real, el crédito crece de forma vigorosa, hay una tendencia a sobreinvertir en capital físico, y el consumo y los precios de los activos aumentan rápidamente. Todo lo cual conduce a un mayor crecimiento económico y a una mayor valorización de los activos, incentivando el apetito de los inversionistas extranjeros por estos últimos. Los flujos de capitales resultantes inducen más crédito (véase Villar *et al.*; 2005), lo que propicia una nueva ronda de valorizaciones, acentuando el ciclo económico. Una vez las expectativas cambian (por ejemplo como consecuencia de nueva información sobre los fundamentales de los activos), los agentes corrigen sus pronósticos, la oleada de optimismo desaparece, los desequilibrios financieros se corrigen abruptamente y se observan, como consecuencia, efectos severos sobre las actividades real y financiera de la economía (véase Collins y Senhadji, 2003).

Este artículo se divide en cuatro secciones, en donde la primera de ellas es esta breve introducción. La segunda sección presenta algunos aspectos sobre la importancia de las burbujas en el diseño de la política monetaria; mientras que en la siguiente se desarrolla el ejercicio empírico aplicado al caso colombiano, usando información de precios, crédito e inversión como indicadores de alerta temprana. Finalmente, la sección cuatro presenta algunas reflexiones a manera de conclusión.

II. IMPLICACIONES DE LAS BURBUJAS SOBRE LA POLÍTICA MONETARIA

A. Intervenir o no intervenir

Aunque parece existir un acuerdo generalizado acerca de la relevancia de la evolución del precio de los activos sobre la estabilidad financiera y el crecimiento económico, persiste el debate a cerca de la intervención óptima de las autoridades para prevenir fuertes fluctuaciones de los precios de estos.

Existen dos hipótesis al respecto: por un lado, algunos autores como Meltzer (2003) han llamado la atención sobre el hecho de que un declive en el precio de los activos va seguido por descensos en el consumo o en la producción, y que los distintos efectos que el comportamiento del precio de estos tienen sobre la economía dependen de las acciones implementadas por las autoridades económicas competentes. Luego, una intervención de dichas autoridades mediante una modesta manipulación de las tasas de interés se hace viable (como lo propone Cecchetti *et al.*; 2003). Esta estrategia de política económica puede surtir efecto por medio de tres canales: los cambios en las tasas de interés alteran las expectativas individuales sobre el futuro crecimiento económico, modifican los factores de descuento de los agentes e influyen sobre los precios relativos de los activos.

Por otra parte, otra rama de la literatura afirma que los bancos centrales no deben intervenir en los cambios de los precios de los activos, ya que resulta improbable determinar el nivel exacto en que estos deben estar, o qué tanto pueden desviarse

de su valor fundamental, que a la vez es difícil de calcular (Trichet, 2003). Adicionalmente, se pueden presentar problemas de riesgo moral cuando los agentes emprenden proyectos riesgosos, interiorizando el hecho de que en todo caso sus pérdidas estarán limitadas. Finalmente, Goodfriend (2003) advierte que la intervención tal vez no resulte efectiva, ya que no se puede asumir teóricamente correlación entre el movimiento de las tasas de interés y el precio de ciertos activos financieros.

B. ¿Qué pueden hacer las autoridades monetarias?

A pesar del desacuerdo antes descrito, existe consenso sobre las razones que explican el comportamiento anormal de los precios de los activos en años recientes: los agentes han incrementado su interés en resultados de corto plazo, lo cual contribuye a la volatilidad de los precios; los mercados han desarrollado comportamientos de emulación que hacen que aparezcan pérdidas o ganancias masivas y, finalmente, las técnicas de manejo de riesgo generalizadas han llevado a respuestas homogéneas que magnifican el impacto de los choques iniciales.

Lo anterior implica que las autoridades monetarias deben salvaguardar la estabilidad financiera mediante el seguimiento de los mercados financieros, lo que puede prevenir movimientos abruptos en los precios de los activos. Para lograr este cometido, las autoridades financieras deben enfocarse en: i) el fortalecimiento de la transparencia del mercado; ii) preservar la perspectiva de largo plazo de algunos inversionistas (i.e. los fondos de pensiones), y iii) promover entre las instituciones financieras el uso de herramientas para la diversificación de riesgo.

- La transparencia en el mercado reduce la información incompleta y la incertidumbre, lo cual aumenta la confianza de los inversionistas con respecto a sus decisiones.
- La transparencia también permite la diferenciación entre buenos y malos prestamistas.
- Al preservar la confianza en las perspectivas de largo plazo de los fondos de pensiones y compañías aseguradoras se reduce el impacto de nueva información sobre el proceso de formación de precios.
- Cuando las autoridades promueven el uso de herramientas para la diversificación de riesgo se puede evitar el comportamiento en manadas.

Las autoridades monetarias deben promover la profundización de los mercados de capitales existentes y la creación de nuevos mercados, para lo cual deben proveer las condiciones necesarias (solidez del ambiente macroeconómico, tasas de interés estables y bajas, bajos niveles de inflación, mejores sistemas de información legales y eficientes, y exenciones de impuestos) para que las firmas exploren nuevos mercados.

Otras políticas que pueden implementar las autoridades para promover la diversificación financiera son²:

- Requerir la publicación de información de manera periódica con el fin de evaluar el valor de la compañía (lo cual no exponga secretos comerciales).
- Cada inversionista debe tener fácil acceso a información vital.
- Los ejecutivos que abusen de su poder deben perder la posibilidad de servir en cargos ejecutivos.
- Mayor responsabilidad de las partes en cuestión con el fin de aumentar la confianza en el sistema.

Existe consenso sobre el hecho de que el precio de los activos contiene información útil para las autoridades monetarias en el corto plazo (Goodfriend, 2003). Esto implica que la observación de series financieras puede proveerles información importante sobre el desarrollo de ciertos segmentos del sistema financiero; igualmente, que el banco central debe usar esta información para asegurar la estabilidad del sistema financiero.

III. EJERCICIO EMPÍRICO

A. ¿Qué puede hacerse?

Como se mencionó en la introducción, aquí se asume una perspectiva distinta a la de atacar el problema de sobrevaloración en los precios de los activos. Siguiendo a Borio y Lowe (2002, 2003), la pregunta central no es si las burbujas existen o no (o cómo detectarlas), sino qué información puede derivarse de los precios de los activos y otras variables reales y financieras con respecto a posibles desequilibrios. Desde el punto de vista de quienes elaboran la política económica, éste es posiblemente el tema relevante de todas maneras; aun si la pregunta sobre la existencia o no de burbujas es interesante en sí misma, conocer qué *combinación* de eventos en el sector real y financiero incrementan la probabilidad de una materialización de los riesgos de cara al sistema, lo es aún más.

La experiencia histórica tiende a demostrar que los desequilibrios financieros surgen como una *combinación* de desequilibrios económicos que aparecen de forma conjunta. En ese sentido, fuertes movimientos en los precios de los activos, junto con una expansión rápida del crédito³ y, en algunos casos, una acelerada

² Estas políticas hacen parte del plan del presidente estadounidense Bush para el acceso financiero. Para más información véase Kroszner (2003).

³ Hilbers *et al.* (2005) identifican que una expansión superior al 20% en términos reales es preocupante para países con bajos niveles de profundización financiera (i.e. cartera sobre PIB inferior a 30%). El crédito en Colombia creció 26,5% en términos reales durante 2006, y el indicador de cartera sobre PIB se ubicó ligeramente por encima del 30% por primera vez en los últimos cinco años.

acumulación de capital, tienden a ser los síntomas más comunes de estos escenarios y no la manifestación individual de uno de ellos.

En lo que sigue, buscamos construir indicadores de alerta temprana para Colombia utilizando información sobre crédito, inversión y precios de activos. Para la construcción de los mismos se usa información trimestral entre diciembre de 1994 y diciembre de 2006⁴. La idea central detrás de estos indicadores es la de medir la desviación de cada variable frente a su tendencia de largo plazo, para así determinar si se observa un desequilibrio toda vez que dicha desviación supera determinado umbral. Si esto ocurre, entonces la desviación de la variable frente a su tendencia (lo que denominaremos el *gap*) puede verse como un indicador de posibles desequilibrios financieros.

B. Cálculo de los indicadores de alerta temprana

Siguiendo a Borio y Lowe (2002 y 2003) se calcula la razón entre cartera⁵ y PIB⁶, así como la razón entre inversiones y PIB⁷. Adicionalmente, se utilizan tres índices de precios de activos: el Índice general de la Bolsa de Valores Colombia (IGBC), el Índice de precios de vivienda nueva (IPVN) del Departamento Nacional de Planeación (DNP), y un Índice de precios agregado (IPA) calculado por el Banco de la República.

En seguida, se emplea el filtro de Hodrick y Prescott a cada una de las series construidas para obtener la tendencia de largo plazo de cada una de ellas, y así poder comparar las desviaciones de cada serie observada frente a su componente tendencial. De aquí en adelante nos referimos a estas desviaciones como el *gap* de crédito, *gap* de inversión, *gap* de acciones, *gap* de vivienda y *gap* IPA. El Gráfico 1 muestra el *gap* porcentual para cada serie considerada⁸. El período sombreado corresponde a la crisis financiera de 1998-1999.

IV. RESULTADOS

Como lo revela el Gráfico 1, el crédito, la inversión, el mercado bursátil y el IPA presentan un *gap* importante en el año anterior y/o durante el período de crisis; no obstante, lo mismo no puede decirse para el *gap* de vivienda, el cual no muestra

⁴ La información fue obtenida de la Superintendencia Financiera, la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

⁵ La serie de cartera corresponde a la suma de las carteras hipotecaria, comercial y de consumo.

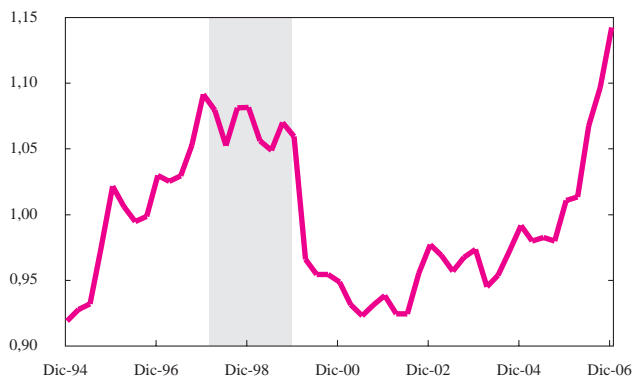
⁶ Esta razón también es sugerida por Kaminsky y Reinhart (1999); Gourinchas *et al.* (2001), y Sopenha (2006), entre otros.

⁷ Todas las variables utilizadas están en términos reales.

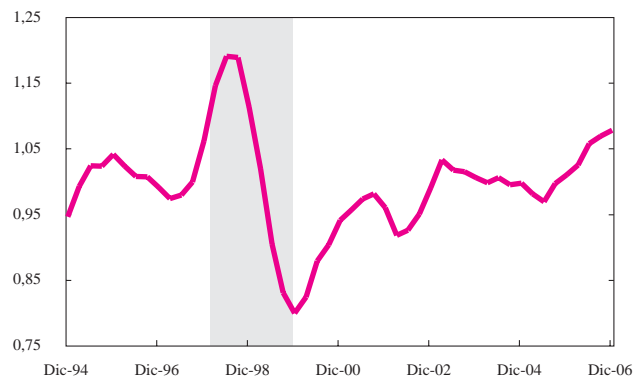
⁸ Un *gap* de 1,2 implica una desviación de 20% entre la serie observada y su tendencia; en otras palabras, el valor de la serie es mayor en 20% frente al de la tendencia.

DESVIACIONES ENTRE LAS SERIES ANALIZADAS Y SU TENDENCIA DE LARGO PLAZO (GAP)

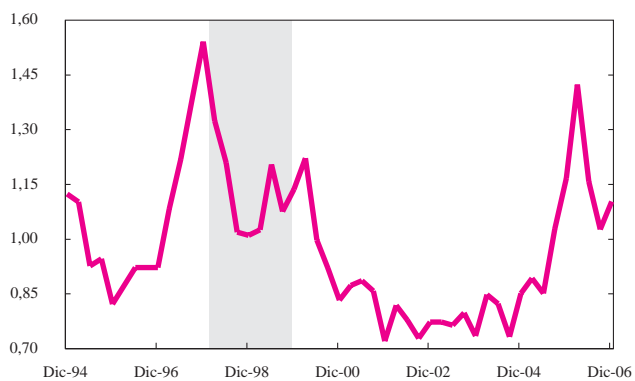
A. GAP DE CRÉDITO



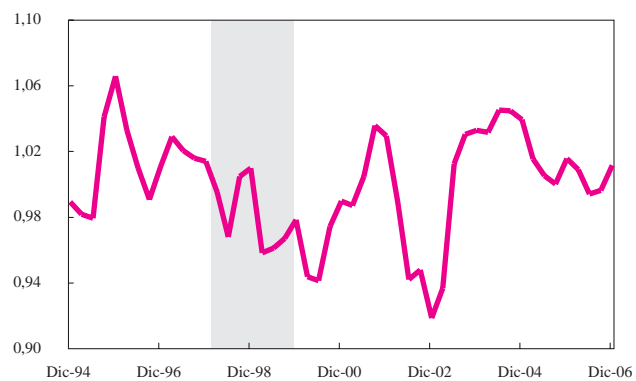
B. GAP DE INVERSIÓN



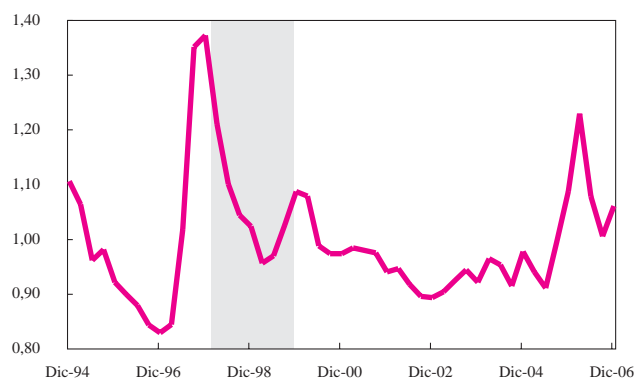
C. GAP BURSÁTIL



D. GAP DE VIVIENDA



E. GAP IPA



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia, BVC, DANE, DNP, cálculos de los autores.

una desviación significativa para el año anterior a la crisis, sino tres años antes (i.e. 1995). Esto puede implicar una de dos cosas: i) o bien, que los precios de la vivienda no son un buen indicador de alerta temprana, ii) o por el contrario, que son el mejor indicador.

Adicionalmente, es interesante notar que el gap de crédito, el gap de acciones y el gap IPA muestran desviaciones similares durante el período de precrisis y el primer trimestre de 2006; sin embargo, difieren significativamente a partir del segundo trimestre, pues mientras el gap de crédito continúa aumentando en lo corrido del año, hasta alcanzar su máxima desviación (+10%), los otros dos indicadores se reducen significativamente (alrededor de 20 puntos porcentuales). Esto no es sorprendente si se tiene en cuenta que la cartera reportó crecimientos superiores al 20% en términos reales durante 2006 (el PIB creció 6,8% en términos reales), un nivel de expansión que acarrió una serie de inquietudes por parte de la autoridad monetaria y la supervisora, y que redundó en incrementos en las tasas de interés de referencia y la imposición de encajes marginales. La caída en el IPA y los precios de las acciones se explica por el período de alta volatilidad en los mercados locales a mediados de 2006, que afectó adversamente su precio (especialmente de los títulos de deuda pública y acciones).

Los indicadores que se busca construir deben dar una señal de alerta siempre que el gap calculado sobrepase un determinado umbral. Así, se utiliza un método de prueba-y-error que verifica la eficiencia de estos indicadores al confirmar si pueden efectivamente predecir la crisis de 1998-1999, cuántas falsas alarmas son detectadas y si el indicador predice un desequilibrio a diciembre de 2006. Obviamente, la información va a depender del umbral elegido; por consiguiente, se construyeron tablas que resumen la información de cada indicador (y de los indicadores *conjuntos*) para distintos umbrales y horizontes de tiempo (Cuadro 1).

En la información presentada un desequilibrio se define como un período en donde durante dos o más trimestres⁹ se registra una desviación superior al umbral en consideración. Un horizonte de un año implica que la capacidad predictiva del indicador sólo se valida si el desequilibrio se da el año inmediatamente anterior a la crisis; un horizonte de dos años implica que el poder del indicador se valida si el desequilibrio ocurre uno o dos años antes de la crisis, y así sucesivamente. Para los indicadores *conjuntos*, todas las variables deben exhibir un desequilibrio para que se considere que la alerta está encendida.

Los resultados de los indicadores individuales son los esperados: todos predicen la crisis de 1998-1999 correctamente en todos los horizontes y umbrales elegidos, excepto el de los precios de la vivienda, ya que éste sólo identifica la crisis cuando se considera un horizonte de tres años. Además, únicamente el indicador de crédito

⁹ Esto se hace para eliminar posibles señales "ruidosas" que surgen por períodos cortos de alta volatilidad.

INDICADORES DE ALERTA TEMPRANA

Gap de vivienda				
Umbral		Horizonte		
		1 año	2 años	3 años
4	Núm. de predicciones correctas	0	0	1
	Núm. de predicciones erróneas	2	2	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No
5	Núm. de predicciones correctas	0	0	0
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No
6	Núm. de predicciones correctas	0	0	0
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No

Gap de crédito				
Umbral		Horizonte		
		1 año	2 años	3 años
4	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí
6	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí
7	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí

Gap de inversión				
Umbral		Horizonte		
		1 año	2 años	3 años
5	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí
9	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No
10	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No

Gap de acciones				
Umbral		Horizonte		
		1 año	2 años	3 años
10	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	1	1	1
	Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí
20	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No
30	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No

Gap del Índice de Precios Agregados (IPA)				
Umbral		Horizonte		
		1 año	2 años	3 años
5	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	1	1	1
	Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí
15	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No
25	Núm. de predicciones correctas	1	1	1
	Núm. de predicciones erróneas	0	0	0
	Predice desequilibrio hoy	No	No	No

Nota: los umbrales se expresan como desviaciones porcentuales de la serie a su tendencia. El horizonte es el número de años, antes de un período de desequilibrio, que se consideran para medir la potencia predictiva de un indicador. Un indicador está encendido si la desviación de la serie a su tendencia se encuentra por encima del umbral elegido durante dos o más trimestres consecutivos en el respectivo horizonte considerado.

INDICADORES DE ALERTA TEMPRANA (CONTINUACIÓN)

Indicador conjunto (crédito-inversión-acciones-vivienda)								
Umbral					Horizonte			
Crédito	Inversión	Acciones	Vivienda		1 año	2 años	3 años	
4	5	30	4	Núm. de predicciones correctas	0	0	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	No	No	No	
4	10	30	4	Núm. de predicciones correctas	0	0	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	No	No	No	
Indicador conjunto (crédito-inversión-acciones)								
Umbral					Horizonte			
Crédito	Inversión	Acciones			1 año	2 años	3 años	
4	5	30		Núm. de predicciones correctas	1	1	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	No	No	No	
4	5	10		Núm. de predicciones correctas	1	1	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí	
Indicador conjunto (crédito-inversión-IPA)								
Umbral					Horizonte			
Crédito	Inversión	IPA			1 año	2 años	3 años	
4	5	15		Núm. de predicciones correctas	1	1	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	No	No	No	
4	5	5		Núm. de predicciones correctas	1	1	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	Sí	Sí	Sí	
4	10	5		Núm. de predicciones correctas	1	1	1	
				Núm. de predicciones erróneas	0	0	0	
				Predice desequilibrio hoy	No	No	No	

Nota: los umbrales se expresan como desviaciones porcentuales de la serie a su tendencia. El horizonte es el número de años, antes de un período de desequilibrio, que se consideran para medir la potencia predictiva de un indicador. Un indicador está encendido si la desviación de la serie a su tendencia se encuentra por encima del umbral elegido durante dos o más trimestres consecutivos en el respectivo horizonte considerado.

identifica un desequilibrio a diciembre de 2006 en todos los horizontes y umbrales. Los indicadores de inversión, acciones e IPA lo identifican también, pero sólo en los menores umbrales considerados. Sin embargo, tanto las acciones como el IPA presentan señales falsas cuando se utiliza dicho umbral, lo cual es totalmente indeseado en este tipo de indicadores.

El hecho de que tanto el indicador del IPA como el de acciones “fallen” en predecir un desequilibrio a diciembre de 2006 está directamente relacionado con la alta

volatilidad de mediados de dicho año, la cual redujo drásticamente el valor observado de la serie en la segunda mitad de 2006; no obstante, es interesante anotar que las desviaciones presentes durante la segunda mitad de 2005 y el primer semestre de 2006 efectivamente reflejaban un posible desequilibrio en ese mercado, el cual se corrigió abruptamente a finales del primer semestre de 2006.

Los indicadores *conjuntos* presentan varios resultados. Como cabría esperar, cuando un indicador incluye los precios de la vivienda (crédito-inversión-acciones-vivienda) no predice un desequilibrio a diciembre de 2006 y predice correctamente la crisis de 1998-1999 cuando se considera un horizonte de tres años. El segundo indicador *conjunto* (crédito-inversión-acciones) predice el período de crisis correctamente para todos los horizontes y umbrales elegidos. Adicionalmente, la inclusión de variables reales junto con los precios de las acciones elimina las falsas alarmas presentes cuando se analizaban estos últimos individualmente. Que el indicador prediga una crisis a diciembre de 2006 depende del conjunto de umbrales que se seleccione, y dada la incertidumbre con respecto a la materialización en los próximos años de un desequilibrio financiero, no se puede hacer una elección definitiva entre los dos. La misma conclusión se mantiene para el indicador de crédito-inversión-IPA, lo que no resulta sorprendente dada la importancia relativa de los movimientos en los precios de las acciones en el comportamiento del índice de precios agregado.

En definitiva, no se puede llegar a una conclusión categórica frente a cuál indicador es el más preciso; no obstante, existe suficiente evidencia en estos indicadores con respecto a la información que los precios de los activos, junto con otras variables financieras y reales, tienen para el análisis de posibles desequilibrios financieros (i.e. casi todos los indicadores señalaban alerta antes de la crisis de 1998-1999). Los resultados preliminares tienden a favorecer tanto al indicador de crédito individual como a los *conjuntos* crédito-inversión-acciones y crédito-inversión-IPA, dado que todos predicen la crisis correctamente y no encienden falsas alarmas. El atractivo de éstos últimos yace en que al considerar variables reales y financieras, teóricamente deben tener mayor información del mercado. El futuro desempeño del mercado local (i.e. la ocurrencia o no de un desequilibrio financiero) nos dirá específicamente cuáles indicadores tienen mayor poder predictivo, qué umbrales son más adecuados y cuál horizonte de tiempo es más preciso. Sin embargo, nótese que la materialización de un desequilibrio futuro será un argumento potente en favor del indicador de crédito, ya que éste es el único que está en alerta en diciembre de 2006, independiente del umbral elegido.

V. CONCLUSIONES

Los precios de los activos han comenzado despertar un gran interés académico, convirtiéndose en un tópico común en el debate económico; sin embargo, se ha invertido mucho tiempo en determinar cuándo los precios de estos exhiben un componente de burbuja, pregunta que a pesar de ser teóricamente atractiva se desvía de las necesidades de quienes elaboran la política económica.

Con relación a lo anterior, el hecho de que los precios de los activos puedan contener información relevante del desarrollo futuro del mercado, es central, y debería, por ende, ser explorado. Este documento es un primer esfuerzo en esta dirección, mediante la construcción de indicadores de alerta temprana usando variables financieras (incluyendo el precio de los activos) y reales, de forma individual y conjunta. Los resultados muestran evidencia de que existe información relevante involucrada en estas series, ya que todos los indicadores (excepto el índice de precios de la vivienda nueva) revelan una significativa desviación para los años anteriores a la crisis de 1998-1999 (i.e. estos están en alerta). Adicionalmente, los ejercicios llevados a cabo muestran que el desempeño de los indicadores de precios mejora con la inclusión del crédito y la inversión, al considerar un rango más amplio de información del mercado. Una conclusión definitiva acerca de cuál es el indicador más preciso —junto con los más adecuados horizontes de predicción y umbrales— infortunadamente depende de los eventos futuros del mercado.

En términos de política económica, estos indicadores sirven para dos propósitos: primero, los individuales ayudan a identificar mercados específicos en donde se presentan signos de posibles desequilibrios; segundo, los *conjuntos* ayudan a detectar momentos específicos en donde la promoción de sistemas financieros más sólidos sería lo más necesario. Cuando los indicadores de alerta temprana se encuentran encendidos, la función de la autoridad económica sobre el mercado debe ser más activa, pero no necesariamente en el sentido tradicional (p.e. alterando las tasas de interés), sino mediante la comunicación con quienes participan en el mercado, promoviendo la diversificación de portafolio, preservando las perspectivas de largo plazo de los inversionistas institucionales (p.e. de los fondos de pensiones) y estimulando a los agentes financieros para hacer el mejor uso de la información (p.e. bases de datos de crédito y/o balances de las empresas) y de las herramientas de manejo de riesgo que están disponibles para esto¹⁰.

No obstante, como se mencionó, estas acciones no deberían ser únicamente respuestas a los períodos de desequilibrio, sino que tendrían que convertirse en prácticas regulares de las autoridades locales (p.e. por una vía de regulación prudencial). Adicionalmente, la promoción de la creación y profundización de los mercados financieros es un tema que no debe dejarse de lado, porque el desarrollo de sistemas financieros más resistentes depende ampliamente del nivel de madurez del entorno económico como un todo.

Al respecto, el Banco de la República ha hecho un inmenso esfuerzo colaborando abiertamente con la Superintendencia Financiera de Colombia en la sofisticación e implementación de herramientas de manejo del riesgo para encarar mejor los riesgos de crédito, liquidez y mercado. Adicionalmente, ha enfatizado en sus publica-

¹⁰ Un excelente resumen de las medidas prudenciales y de supervisión que pueden ser usadas por los elaboradores de política económica para reducir posibles desequilibrios futuros se encuentra en Hilbers *et al.* (2005).

ciones periódicas en la necesidad de avanzar en la construcción de mejores bases de datos sobre la información del crédito, alertando a los bancos para mantener un control cercano sobre los créditos vencidos y analizando los precios de los activos en un esfuerzo por identificar posibles desequilibrios.

La investigación futura en esta área es más que necesaria, especialmente, considerando que éste es sólo un primer acercamiento a la obtención de la información relevante que puede extraerse de los precios de los activos, y que puede interesar a los hacedores de política. Un siguiente paso sería seguir a Courdet y Gex (2006) en la utilización de indicadores de aversión al riesgo —los cuales son construidos utilizando análisis de componentes principales sobre las series de precios de los activos— para anticipar futuros desequilibrios¹¹. Lo más importante de estos esfuerzos radica en que se provea a las autoridades monetarias de nuevas herramientas para prevenir pronunciados períodos de recesión.

¹¹ Los autores usan modelos de probabilidad para verificar estas hipótesis.

BIBLIOGRAFÍA

- Borio, C.; Lowe, P. (2002) “Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus”, documento presentado en la conferencia del BIS Changes in Risk Through Time: Measurement and Policy Options, BIS working papers, núm. 114, julio, Basel.
- Borio, C.; Lowe, P. (2003) “Imbalances or ‘Bubbles?’ Implications for Monetary and Financial Stability”, C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 247-270.
- Cecchetti, S.; Genberg, H.; Wadhvani, S. (2003) “Asset Prices in a Flexible Inflation Targeting Framework”, C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 227-247.
- Cochrane, J. (1992) “Explaining the Variance of Price Dividend Ratios”, *Review of Financial Studies*, vol. 5, núm. 2, pp. 243-280.
- Collins, C.; Senhadji, A. (2003) “Lending Booms, Real Estate Bubbles, and the Asian Crisis”, C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 101-125.
- Coudert, V.; Gex, M. (2006) “Can Risk Aversion Indicators Anticipate Financial Crises?”, *Financial Stability Review*, núm. 9, Banque du France, diciembre, pp. 67-87.
- Dezbakhsh, H.; Demirguc-Kunt, A. (1990) “On the Presence of Speculative Bubbles in Stock Prices”, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, núm. 25, pp. 101-112.
- Diba, B.; Grossman, H. (1988a) “Explosive Rational Bubbles in Stock Prices?”, *American Economic Review*, núm. 78, junio, pp. 520-530.
- Diba, B.; Grossman, H. (1988b) “The Theory of Rational Bubbles in Stock Prices”, *The Economic Journal*, núm. 98, septiembre, pp. 746-754.

- Dowd, K. (2005) *Measuring Market Risk*, Chichester, John Wiley & Sons Ltd.
- Driffill, J.; Sola, M. (1998) "Intrinsic Bubbles and Regime Switching", *Journal of Monetary Economics*, núm. 42, julio, pp. 357-373.
- Evans, G. (1991) "Pitfalls in Testing for Explosive Bubbles in Asset Prices", *American Economic Review*, núm. 31, septiembre, pp. 922-930.
- Friedman, M. (2003) "Comments on Implications of Bubbles for Monetary Policy", C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 459-463.
- Flood, R.; Hodrick, R.; Kaplan P. (1994) "An Evaluation of Recent Evidence on Stock Price Bubbles", R. Flood y P. Garber (eds.), *Speculative Bubbles, Speculative Attacks, and Policy Switching*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 105-133.
- Froot, K.; Obstfeld, M. (1991) "Intrinsic Bubbles: The Case of Stock Prices", *American Economic Review*, núm. 81, diciembre, pp. 1189-1214.
- Goodfriend, M. (2003) "Interest Rate Policy Should Not React Directly to Asset Prices", C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 444-457.
- Gourinchas, P.; Valdes, R.; Landerretche, O. (2001) "Lending Booms: Latin America and the World", NBER working paper, núm. 8249.
- Gurkaynak, R. S. (2005) "Econometric Tests of Asset Price Bubbles: Taking Stock", FED working paper núm. 2005-04, disponible en www.http://ssrn.com/abstract=658244
- Hilbers, P.; Otker-Robe, I.; Pazarbasioglu, C.; Johnsen, G. (2005) "Assessing and Managing Rapid Credit Growth and the Role of Supervisory and Prudential Policies", IMF working paper, núm. WP/05/151.
- Kaminsky, G.; Reinhart, C. (1999) "The Twin Crises: the Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems", *American Economic Review*, vol. 89, núm. 3, junio, pp. 473-500.
- Kroszner, R. S. (2003) "Asset Price Bubbles, Information, and Public Policy", C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 3-12.
- McGrattan, E. R.; Prescott, E. (2003) "Testing for Stock Market Overvaluation/Undervaluation", C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 271-276.
- Meltzer, A. H. (2003) "Rational and Non-rational Bubbles", C. Hunter, G. Kaufman and M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The Implications for Monetary, Regulatory and International Policies*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 23-33.
- Shiller, R. (1981) "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?", *American Economic Review*, núm. 71, junio, pp. 421-436.
- Sopanha, S. (2006) "Capital Flows and Credit Booms in Emerging Market Economies", *Financial Stability Review*, núm. 9., Banque du France, diciembre, pp. 49-66.
- Tirole, J. (1985) "Asset Bubbles and Overlapping Generations", *Econometrica*, núm. 53, pp. 1499-1528.
- Trichet, J. C. (2003) "Asset Price Bubbles and Their Implications for Monetary Policy and Financial Stability", C. Hunter, G. Kaufman y M. Pomerleano (eds.), *Asset Price Bubbles: The*

Implications for Monetary, Regulatory and International Policies, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 15-22.

Van Norden, S.; Vigfusson, S. (1998) "Avoiding the Pitfalls: Can Regime-Switching Tests Reliably Detect Bubbles?", *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics* 3, pp. 1-22.

Villar, L.; Salamanca, D.; Murcia, A. (2005) "Crédito, represión financiera y flujos de capitales en Co-

lombia", *Borradores de Economía*, núm. 322, Banco de la República.

West, K. (1987) "A Specification Test for Speculative Bubbles", *The Quarterly Journal of Economics*, núm. 102, agosto, pp. 553-580.

Wu, Y. (1997) "Rational Bubbles in the Stock Market: Accounting for the U.S. Stock-Price Volatility", *Economic Inquiry*, núm 35, abril, pp. 309-319.